

СТАРЫГИНА СВЕТЛАНА ДМИТРИЕВНА

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»
НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Казань - 2008

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет».

Научный руководитель: доктор педагогических наук,
профессор Нуриев Наиль Кашапович

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Ильмушкин Георгий Максимович

доктор педагогических наук, профессор
Кирилова Галия Ильдусовна

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова».

Защита состоится 24 декабря 2008 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.080.04 по защите диссертаций на соискание учёной степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.08. – теория и методика профессионального образования при ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» по адресу: 420015, РТ, Казань, ул. К. Маркса, 68.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет».

Электронная версия автореферата размещена на официальном сайте ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» 20 ноября 2008 г.

Режим доступа: <http://www.kstu.ru>.

Автореферат разослан 27 ноября 2008 г.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000439028

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат педагогических наук, доцент

Т.А.Старшинова

Общая характеристика исследования

Актуальность исследования. Информационная глобализация общества привела к образовательной глобализации, сегодня выживаемость человека в обществе во многом зависит от его образованности. В своем развитии продукты программной инженерии все более усложняются и интегрируются, становясь квазиинтеллектом постиндустриального общества. Информационные системы проникли во все сферы деятельности и превратились в движущую силу экономического роста во всем мире. Квалифицированные кадры по направлению «Информационные системы» требуются во всех сферах производства одновременно, и востребованность в них все время будет расти.

Реформа образования предусматривает двухуровневую подготовку инженера (бакалавр, магистр) и компетентность инженера как главную характеристику качества подготовки. Организованный на основе традиционных методик и технологий процесс обучения уже не может обеспечить требуемое количество и качество инженеров в области информационных систем.

Ведущими педагогами разработаны концепции системного подхода в дидактике (В.И.Андреев, В.П.Беспалько, Б.П.Есипов, М.А.Данилов, М.Н.Скаткин, И.Я.Лернер, А.В.Хуторской); компетентного подхода к образованию (Н.А.Банько, И.А.Зимняя, Г.И.Ибрагимов, Д.Равен); оптимальности педагогического процесса (Ю.К.Бабанский, Г.Л.Ильин, В.В.Краевский); использования информационных и телекоммуникационных технологий в дидактическом процессе (А.А.Андреев, В.П.Беспалько, Г.И.Кирилова, Е.И.Маштитц, Е.С.Полат, И.В.Роберт, А.В.Соловов); методологии инженерной педагогики и психологии профессионального образования (Л.И.Гурье, В.М.Журавовский, А.А.Кирсанов, В.В.Кондратьев, А.Н.Крутский, Н.К.Нуриев, В.И.Панов, А.З.Рахимов, Ю.Г.Фокин). Революционные темпы роста количества и сложности организации продуктов программной инженерии постоянно ставят под вопрос компетентность инженера, поэтому одной из основных проблем в этой области является сохранение устойчивой компетентности. Под устойчивой компетентностью в области программной инженерии в работах Нуриева Н.К. понимается такое состояние уровней информационно-интеллектуальных ресурсов (знаний, умений, навыков и проектно-конструктивных способностей), которое обеспечивает надежное решение проблем в этой области за актуальное время. Ее формирование напрямую зависит от обеспечения устойчивой академической компетентности в рамках профессиональных дисциплин.

Для качественной подготовки инженера по направлению «Информационные системы» необходимо разрешить противоречия между: информатизацией всех областей деятельности и недостатком компетентных инженеров для ее обеспечения; быстрым ростом сложности организации и содержания продуктов программной инженерии и ограниченностью времени подготовки в рамках профессиональных дисциплин; высокими возможностями использования информационно-коммуникационных технологий и средств автоматизации в массовой подготовке инженеров в этой области и невозможностью гарантировать устойчивую академическую компетентность будущего

специалиста при традиционном формировании ее содержания в рамках профессиональных дисциплин.

Таким образом, основным является **противоречие** между необходимостью качественной подготовки инженера по направлению «Информационные системы» и неразработанностью дидактических условий проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода.

Решение этого противоречия требует научного исследования следующей проблемы.

Проблема исследования: определить дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода для подготовки специалистов по направлению «Информационные системы».

Объект исследования: процесс профессиональной подготовки инженеров по направлению «Информационные системы и технологии».

Предмет исследования: дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин по направлению «Информационные системы» на основе компетентного подхода.

В соответствии с проблемой, объектом и предметом исследования была определена **цель исследования:** выявить, теоретически обосновать и экспериментально апробировать в учебном процессе дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин по направлению «Информационные системы» на основе компетентного подхода.

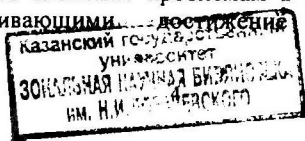
Гипотеза исследования. Профессиональная подготовка инженеров по направлению «Информационные системы» будет успешной, если будут выполнены следующие дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода:

- определен комплекс параметров и их метрик, характеризующих академическую компетентность в рамках профессиональной дисциплины;

- разработана модель подготовки инженера в рамках профессиональной дисциплины на основе компетентного и акмеологического подходов в соответствии с принципами природосообразности, научности, доступности, интенсификации в виде системы моделей представления содержания, технологии обучения, диагностики для достижения академической компетентности;

- содержание профессиональных дисциплин представлено в виде базы знаний и базы кластеризованных специальным образом и сортированных по сложности проблем для ускоренного развития проектно-конструктивных способностей и освоения знаний с представлением учебного материала в Web-сети в форме электронных образовательных ресурсов, обладающих доступностью и гибкостью к изменению информационной среды;

- спроектирована технология подготовки в рамках профессиональных дисциплин, основанная на постепенном поэтапном переходе от решения менее сложных к более сложным проблемам в соответствии с введенными метриками, обеспечивающими достижение уровня академической компетентности.



Сформулированная проблема и необходимость проверки достоверности выдвинутой гипотезы предполагают решение следующих задач.

1. Осуществить системный анализ тенденций развития информационных систем и технологий в контексте деятельности инженера с целью установления метрик, составляющих академическую компетентность в рамках профессиональных дисциплин.

2. Обосновать дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентностного подхода.

3. Спроектировать содержание профессиональных дисциплин для подготовки инженера по направлению «Информационные системы» на основе компетентностного подхода.

4. Осуществить проектирование технологии подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин на основе компетентностного и акмеологического подходов с целью достижения академической компетентности.

В качестве методологических основ и теоретической базы использовались идеи инновационного подхода к организации информационных ресурсов и проектированию технологий поддержки учебного процесса (А.А.Андреев, В.И.Андреев, В.П.Беспалько, Г.Буч, Л.С.Выготский, Л.И.Гурье, И.Г.Захарова, А.А.Кирсанов, В.В.Кондратьев, А.И.Крутский, Н.К.Нуриев, В.И.Панов, Е.С.Полат, А.З.Рахимов, И.В.Роберт, Ю.Г.Фокин).

Методами исследования являлись: системный анализ психолого-педагогической, социально-экономической, научно-методической литературы, содержания сайтов и порталов Web-сети, методы моделирования и педагогического проектирования содержания и процессов. Для анализа и обработки результатов эксперимента применялись математические методы и информационные технологии (численные, аппроксимации, управления данными, мультимедийные, теории вероятности и математической статистики).

Экспериментальной базой исследования являлся Казанский государственный технологический университет. Эксперимент проводился в процессе обучения студентов 4, 2 курсов по дисциплинам «Проектирование информационных систем», «Информационные технологии». В эксперименте участвовали 200 студентов.

Исследование проводилось поэтапно, начиная с 2005 г.

I этап (2005 - 2006 гг.): поисково-теоретический. Теоретическое осмысление и обоснование проблемы, цели, гипотезы исследования, изучение и анализ педагогической, научно-методической, учебно-методической литературы по проблеме исследования, выполнение констатирующего эксперимента.

Велся поиск путей формирования методик преподавания с целью интенсификации развития проектно-конструктивных способностей и освоения знаний.

II этап (2006 – 2007 гг.): экспериментальный. Разработка дидактических условий проектирования профессиональных дисциплин, разработка

содержания для ускоренного развития проектно-конструктивных способностей и освоения знаний.

III этап (2007-2008): обобщающий. Систематизация и обобщение результатов исследования; оформление выводов и результатов исследования, внедрение в практику.

Создана методическая база для внедрения результатов из области программной инженерии в практику обучения по направлению «Информационные системы».

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечивались опорой на фундаментальные исследования в области педагогики, психодидактики, теории деятельности, теории организации, методологии и методики в области информатики и вычислительной техники; анализ вузовской практики; опыт кафедры информатики и прикладной математики КГТУ и собственный опыт работы в качестве преподавателя кафедры информатики и прикладной математики КГТУ, кафедры информационных технологий Академии управления «ТИСБИ», кафедры информатики МЭСИ а также данными экспериментальной проверки эффективности разработанных дидактических условий.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Разработаны и теоретически обоснованы дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода: определение комплекса параметров и их метрик, характеризующих академическую компетентность инженера в рамках дисциплины; разработка модели подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин основанной на компетентном и акмеологическом подходах в соответствии с принципами природосообразности, научности, доступности, интенсификации; проектирование содержания профессиональных дисциплин в виде базы знаний и базы кластеризованных специальным образом и сортированных по сложности проблем; проектирование технологии подготовки в рамках профессиональных дисциплин обеспечивающей наискорейшее достижение уровня академической компетентности; введено понятие метрического компетентного формата (МКФ) подготовки в рамках профессиональных дисциплин, как реализации компетентного подхода к формированию содержания и проектированию технологии обучения на основе комплекса метрик академической компетентности.

2. На основе показателей эффективности деятельности инженера по решению проблем, введены метрики компонентов академической компетентности в рамках профессиональных дисциплин: уровни развития формализационных (фактор А), конструктивных (фактор В), исполнительских (фактор С) способностей, а также состояния объема интериоризованных знаний в полноте (фактор POL) и целостности (фактор CHL), при этом факт достижения уровня академической компетентности определяется путем сравнения со значениями метрик эталона (экспертные оценки).

3. На базе комплекса моделей (модель эффективной деятельности, модель оценки качества подготовки, модель оценки сложности проблемы, модель оптимального освоения зоны ближайшего развития, модель декомпозиции учебного материала, модель организации виртуального кабинета) разработана единая модель подготовки инженеров в рамках профессиональных дисциплин в компетентностном формате, которая позволяет будущему инженеру обучиться до уровня академической компетентности.

Теоретическая значимость исследования.

1. Представление содержания профессиональных дисциплин в виде базы знаний и базы кластеризованных специальным образом и сортированных по сложности проблем размещенных в Web-сети в форме электронных образовательных ресурсов способствует ускоренному развитию проектно-конструктивных способностей будущих специалистов по направлению «Информационные системы».

2. Технология обучения в рамках профессиональных дисциплин, основанная на постепенном пошаговом переходе от решения менее сложных к более сложным проблемам обеспечивает формирование академической компетентности инженера в соответствии с введенными метриками.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что в соответствии с дидактическими условиями проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода разработаны и внедрены в учебный процесс подготовки по направлению «Информационные системы» (кафедра информатики и прикладной математики КГТУ) содержание, структура и технология освоения учебных курсов с представлением в виртуальных кабинетах преподавателей, размещенных на образовательных порталах www.moodle.ipm.kstu.ru, www.ipm.kstu.ru, и в трех учебных пособиях. Внедрены техники мониторинга достижения академической компетентности с помощью сравнения с данными значениями метрик экспертов, что с высоким значением надежности позволяет сформировать академически компетентного инженера к требуемому сроку.

Модель дидактической системы подготовки инженеров в метрическом компетентностном формате участвует в проекте разработки ФГОС ВПО третьего поколения.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе обсуждения материалов основных положений на Международных конференциях: Информационные технологии в многоуровневой системе образования (Казань, 2005), Математика. Образование. Культура (Тольятти, 2007), Математические методы в технике и технологиях (Ярославль, 2007), Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Проблемы математического образования (Москва, 2008), Инноватика (Ульяновск, 2008), Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе: на пути к новому качеству образования (Пенза, 2008), Математические методы в технике и технологиях (Саратов, 2008); на Всероссийских конференциях: Проблемы университетского образования: содержание и технологии (Тольятти, 2004), Мониторинг качества воспитания и творческого развития конкурентоспособности личности (Казань,

2005), Образовательная среда сегодня и завтра (Москва, 2007), Образовательная среда сегодня и завтра (Москва, 2008); на научно-методических конференциях: Инновации в условиях развития информационно-коммуникационных технологий (Москва, 2007), Проблемы разработки учебно-методического обеспечения перехода на двухуровневую систему в инженерном образовании (Москва, 2007).

Основное содержание и результаты диссертационного исследования отражены в 3 учебных пособиях и 40 статьях (в автореферате приведены 22), на учебно-методических порталах www.moodle.ipm.kstu.ru, www.ipm.kstu.ru.

На защиту выносятся

1. Дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин по направлению «Информационные системы» на основе компетентного подхода: определение комплекса параметров и их метрик, характеризующих академическую компетентность в рамках профессиональных дисциплин; разработка модели подготовки инженера в метрическом компетентном формате; проектирование содержания в виде базы знаний и базы кластеризованных проблем; проектирование технологии подготовки в рамках профессиональных дисциплин для обеспечения академической компетентности.

2. Модель подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин, представленная в виде единого комплекса взаимосвязанных моделей: модель эффективной деятельности, модель оценки качества подготовки, модель оценки сложности проблемы, модель наискорейшего освоения зоны ближайшего развития, модель декомпозиции учебного материала, модель организации виртуального кабинета.

3. Педагогический проект содержания и технологии подготовки в рамках профессиональных дисциплин с Web-составляющей в виде виртуального кабинета для обеспечения академической компетентности.

Структура диссертации: диссертация на 219 страницах состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы, насчитывающей 214 источников и 2 приложений.

Основное содержание

Во введении обоснована актуальность, сформулированы цель, объект, предмет и задачи исследования, его научная новизна, теоретическая значимость, приводятся основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Теоретические основы проектирования профессиональных дисциплин по направлению «Информационные системы» на основе компетентного подхода» выявлены особенности профессиональной подготовки в области информационных систем и технологий, определен комплекс параметров оценки эффективной деятельности, установлены дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин подготовки инженеров в направлении «Информационные системы», разработана модель подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин в компетентном формате.

Основным недостатком традиционной образовательной системы является то, что из-за общей информационной глобализации и возрастания сложности

инженерных проблем, будущему инженеру трудно сформировать единую профессиональную компетенцию инженера за отведенное время обучения. В тоже время компетентностный подход предполагает овладение этой компетенцией, т.к. это является необходимым и во многом достаточным условием для решения потока сложных проблем в профессиональной деятельности.

В связи с этим первым дидактическим условием проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентностного подхода является определение параметров и их метрик для характеристики академической компетентности в рамках этих дисциплин.

Изучение работ педагогов, психологов по системному анализу деятельности инженера, понятий компетенции и компетентности позволяют определить параметры компетентности инженера, как характеристики эффективной деятельности инженера по решению проблем. Ими являются введенные Н.К.Нуриевым ABC (А – формализационные, В – конструктивные, С – исполнительские) способности как инвариантные составляющие проектно-конструктивных способностей, проявляющихся как личностные технологии поддержки деятельности в любой предметной области. От уровня развития ABC – способностей и объема интериоризованных знаний в комплексе зависит эффективность деятельности инженера. В соответствии с этим академическую компетентность в рамках профессиональных дисциплин определим как комплекс пяти параметров: полнота (POL) и целостность (параметр CHL) знаний и достаточный уровень развития ABC – способностей, который гарантирует решение проблем до определенной сложности.

Сложность любой проблемы может быть оценена количеством работы/часов (раб/час) эксперта по решению рассматриваемой проблемы, т.е. величиной производительности труда эксперта. Причем любая проблема определенной сложности может быть разложена по спектру (специфике) работ, т.е. сложность формализации проблемы, сложность конструирования решения проблемы, сложность исполнения решения проблемы. В этой ситуации каждый инженер (и) может сравнить состояние своих значений $\langle a(i), b(i), c(i), pol(i), chl(i) \rangle$ параметров со значениями $\langle a(z), b(z), c(z), pol(z), chl(z) \rangle$ параметров эксперта и сделать выводы о качестве владения компетенцией, т.е. сделать выводы о компетентности / некомпетентности в определенной области деятельности.

Вторым дидактическим условием проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентностного подхода является разработка модели подготовки. Качество профессиональной подготовки инженера зависит от качества обучения профессиональным дисциплинам, т.е. от подготовки в рамках профессиональных дисциплин. Определение комплекса параметров и их метрик как составляющих компетенции инженера делает диагностичной цель такой подготовки – достижение студентом академической компетентности. Цель является системообразующим фактором для проектирования содержания и технологии обучения профессиональной дисциплине, введение метрик определяют форму представления содержания и средства, обеспечивающие

обучение, а также мониторинг формирования академической компетентности. Назовем такую подготовку в рамках профессиональных дисциплин подготовкой в метрическом компетентностном формате. На рис. 1 приводится базовая функциональная модель подготовки инженера в метрическом компетентностном формате в виде шести взаимосвязанных моделей, каждая из которых выражает в разных аспектах третье и четвертое дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин: 3) проектирование содержания в виде базы знаний и базы кластеризованных проблем, 4) проектирование технологии подготовки для достижения уровня академической компетентности. В качестве этих моделей выделены. 1. Модель эффективной деятельности обуславливает необходимость развития проектно-конструктивных способностей и обладание знаниями для результативной деятельности с высокими значениями показателей эффективности. 2. Модель оценки качества подготовки задает конкретные требования для оценки состояния академической компетентности обучающегося. 3. Модель оценки сложности проблемы определяет условия для сортировки учебных проблем по сложности. 4. Модель оптимального освоения зоны ближайшего развития задает дидактические условия интенсивного развития способностей и освоения знаний в рамках профессиональных дисциплин. 5. Модель декомпозиции учебного материала задает условия представления учебного материала в доступной форме для развития способностей и усвоения содержания дисциплины. 6. Модель организации виртуального кабинета определяет условия интенсификации подготовки инженера через технологизацию и автоматизацию процесса обучения.

Каждая модель, входящая в систему также реализует через себя заложенные в гипотезе педагогические принципы и подходы.

В целом, модель подготовки инженера в метрическом компетентностном формате функционирует следующим образом: из блока 1 (база проблем) поступает проблема типов А, В или С, при этом сложность проблемы соответствует зоне ближайшего развития будущего инженера, т.е. соответствует уровню развития проектно-конструктивных способностей и объемам усвоенных им знаний. Используя интериоризованные и неинтериоризованные ресурсы (база знаний – блок 2) и развитые на актуальный момент времени АВС способности (блок 3), инженер через свою деятельность решает проблему и получает результат. При этом в процессе деятельности через обратную связь будущий инженер получает приращение к своим способностям, т.е. величина нового значения А равна величине старого значения А плюс величина значения приращения ΔA . Аналогично изменяются значения величин (метрик) В и С. По такому же механизму неинтериоризованные знания становятся интериоризованными. Когда значения метрик А, В, С, POL, CHL у будущего инженера (штриховой профиль) становятся близкими к экспертному (сплошной профиль), то достигается точка целеполагания, т.е. обучающийся владеет компетенцией на уровне академической компетентности, в рамках профессиональных дисциплин.

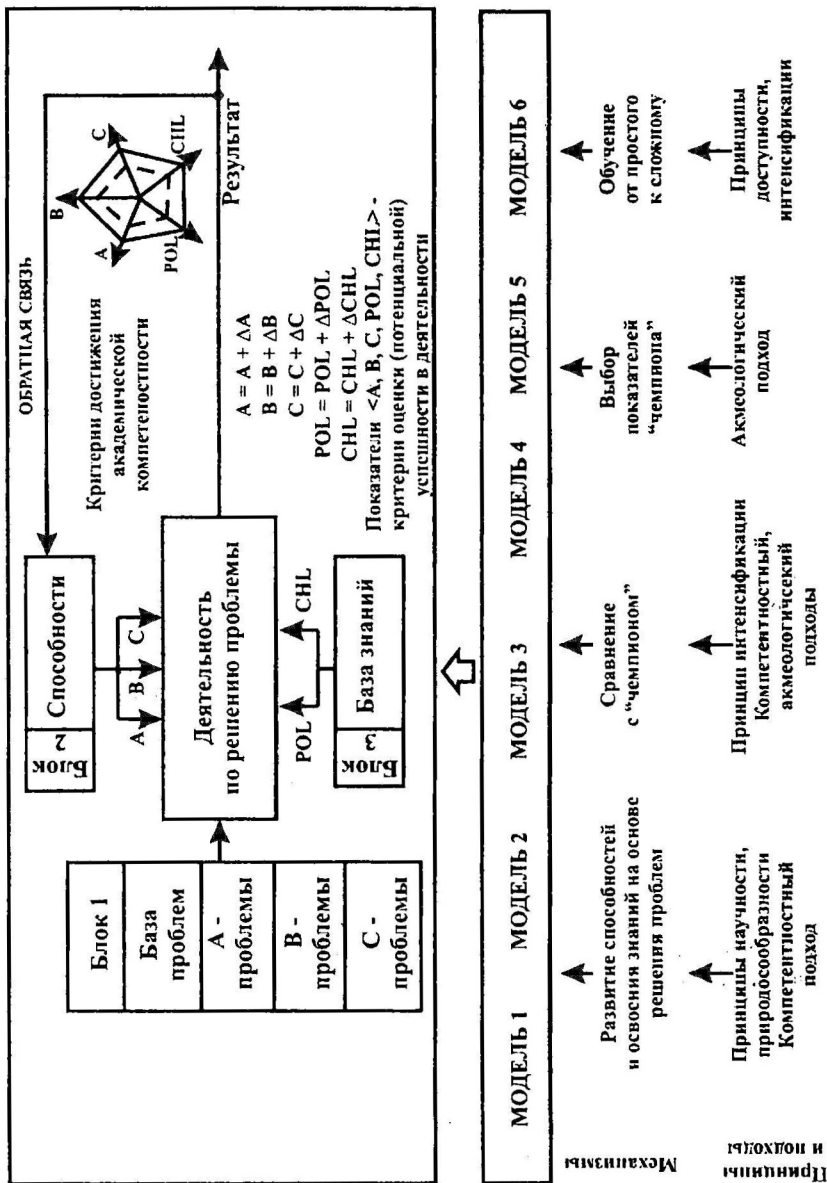


Рис. 1. Функциональная модель подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин в метрическом компетентностном формате

В области информационных систем и технологий компетентность инженера – явление неустойчивое. Установлены метрики периодов устойчивой компетентности инженера в зависимости от скорости развития области его деятельности. В частности, метрики периодов академической компетентности должны быть вычислены также исходя из темпов развития этой области деятельности.

Во второй главе «Содержание и дидактический процесс подготовки в рамках профессиональных дисциплин в метрическом компетентностном формате» проектируются содержание и технология, соответствующие модели подготовки в этом формате, проверяются результаты экспериментальной работы.

Проектирование содержания учебного материала по сложности в рамках профессиональных дисциплин происходит в соответствии с определенным значением метрик, достаточных для формирования уровня академической компетентности. Теоретический материал проходит экспертизу на предмет полноты и целостности (знания-факты, знания-связи) и организуется как база знаний, т.е. представляется в форме, удобной для внедрения в виртуальный кабинет преподавателя в Web – сети. Практический материал в рамках дисциплины кластеризуется на три типа: проблемы типа А (кластер проблем сложных для формализации), проблемы типа В (кластер проблем сложных для конструирования) и проблемы типа С (кластер проблем сложных для исполнения). В каждом кластере проблемы проходят экспертизу, и упорядочиваются (сортируются) по возрастанию сложности и затем организуются как базы проблем. Таким образом, базы знаний и базы проблем образуют электронные образовательные ресурсы (ЭОР) дисциплины.

Разумеется, при представлении учебного материала в виде ЭОР этот материал начинает обладать большой гибкостью и доступностью для изучения и мониторинга, т.е. этот материал можно обновлять, заменять, накапливать до больших информационных объемов и «добраться» до него в сети можно в любое время суток.

Конкретно проектирование содержания реализовано на примерах «Проектирование информационных систем» и «Информационные технологии».

Технология подготовки инженера в метрическом компетентностном формате нацелена на организацию интенсивного усвоения учебного материала и решения будущим инженером все более усложняющихся в процессе обучения проблем с целью быстрого повышения уровня развития проектно-конструктивных (ABC) способностей и освоения знаний в их полноте (POL) и целостности (CHL). При этом увеличение значений комплекса показателей $\langle A, B, C, POL, CHL \rangle$ происходит по следующей схеме. Допустим, на актуальный момент времени в рамках дисциплины состояние развития способностей и усвоенных знаний будущего инженера определяются параметрами со значениями $\langle a(1), b(1), c(1), pol(1), chl(1) \rangle$, что характеризует его зону развития (ЗР(1)). Это означает, что он в рамках дисциплины надежно решает проблемы не более $\langle a(1), b(1), c(1) \rangle$ сложности. В процессе обучения, будущий инженер за время $t(1)$ осваивает зону ближайшего развития (ЗБР(1)), путем решения

более сложных проблем, т.е. проблем на $\Delta a(1)$, $\Delta b(1)$, $\Delta c(1)$ сложнее проблем из $(ЗР(1))$ и переходит в новое состояние развития способностей и усвоенных знаний со значениями параметров $\langle a(2), b(2), c(2), pol(2), chl(2) \rangle$. При этом освоении $ЗБР(1)$ становится $ЗР(2)$. Процесс таких переходов является повторяющимся (итеративным), т.е. переходы осуществляются по маршруту $ЗР(1) \rightarrow ЗБР(1) \rightarrow ЗР(2) \rightarrow ЗБР(2) \rightarrow$ и т.д. Такой маршрут развития заложен в качестве технологического маршрута при подготовке инженеров в метрическом компетентностном формате (МКФ). Оптимальным технологическим маршрутом при подготовке в МКФ в рамках дисциплины назовем такой технологический маршрут, при котором за минимальное время достигается состояние академической компетентности.

Экспериментально установлено, что в рамках дисциплины «Проектирование информационных систем» величина «шага» усложнения проблем по проектированию систем равна 20% от величины сложности проблемы на предыдущем шаге, т.е. при этом «шаге» удастся достичь уровня академической компетентности обучающегося в рамках часов-работ отпущенных на дисциплину.

Для автоматизации обучения и мониторинга обучения технология подготовки в МКФ предусматривает наличие специально созданного виртуального кабинета преподавателя в среде MOODLE с разработанным содержанием дисциплины и технологией его освоения, а также с диагностикой состояния уровня достижения академической компетентности.

Эксперимент по внедрению модели в МКФ проводился в процессе обучения студентов 2 курса по дисциплине «Информационные технологии» (80 чел.) и студентов 4 курса по дисциплине «Проектирование информационных систем» (120 чел.). Для анализа результатов эксперимента были рассмотрены две модели (модель 1, модель 2) статистического эксперимента. По смыслу модель 1 статистического эксперимента призвана установить (не опровергнуть гипотезу H_0), насколько надежно решают проблемы измеренной сложности те студенты, у которых за счет подготовки в метрическом компетентностном формате накоплен для этого достаточный информационно-интеллектуальный потенциал. Показатель этого потенциала комплексно выражается через уровень развития проектно-конструктивных способностей и объемов усвоенных знаний, т.е. через упорядоченный комплекс величин $\langle A, B, C, POL, CHL \rangle$. Результаты эксперимента не опровергли гипотезу о том, что с вероятностью $P=0,95$ (с надежностью 95%) студенты, подготовленные к решению проблем сложности S (час.раб), решили проблемы этой сложности.

Модель 2 статистического эксперимента призвана установить тот факт, что при подготовке инженеров в метрическом компетентностном формате удастся провести серьезную интенсификацию процесса за счет оптимального подбора (экспериментальным путем) характеристических регулируемых параметров в технологии подготовки инженеров, т.е. провести параметрическую оптимизацию. При этом интенсификация ни в коем случае не повредит качеству подготовки – уровень информационно-интеллектуального потенциала инженера резко возрастет. В тоже время, оценка в балльной шкале останется

высокой. Используя критерии Крамера-Уэлча и Стьюдента, проведены проверки гипотез.

В заключении приведены основные результаты, полученные в ходе диссертационного исследования.

1. Дидактические условия проектирования профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода включают определение комплекса параметров и их метрик, характеризующих академическую компетентность инженера, разработку модели подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин, в соответствии с принципами природосообразности, научности, доступности, интенсификации, проектирование содержания в виде базы знаний и базы кластеризованных специальным образом и сортированных по сложности проблем, проектирование технологии с учетом акмеологического подхода.

2. Академическая компетентность определяется в виде комплекса параметров, характеризующих развитие проектно-конструктивных (АВС) способностей, полноту (POL) и целостность (CHL) интериоризованных знаний в рамках дисциплины.

3. Модель подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин представлена на базе комплекса взаимосвязанных моделей, обеспечивающих целостность содержания и дидактического процесса в соответствии с введенными метриками академической компетентности.

4. Содержание профессиональных дисциплин как база знаний и база проблем представлено в Web-сети в виде виртуального кабинета преподавателя.

5. Технология подготовки основана на пошаговом переходе от решения менее сложных к более сложным проблемам с рассчитанными значениями метрик, обеспечивающими наискорейшее достижение уровня академической компетентности, а также с мониторингом достижения академической компетентности с помощью сравнения со значениями метрик эксперта.

6. Результаты эксперимента подтвердили эффективность внедрения модели подготовки инженера в рамках профессиональных дисциплин на основе компетентного подхода в учебный процесс.

Основные положения диссертации отражены в 43 опубликованных работах.

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Старыгина, С.Д. Подготовка и переподготовка устойчиво компетентных специалистов с соблюдением принципа природосообразности / В.Г.Иванов, Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина // Дополнительное профессиональное образование - № 9 (33). - 2006. - С. 30 - 34.

2. Старыгина, С.Д. Математическая модель расчета циклов устойчивой компетентности специалистов в области программной инженерии / С.Д.Старыгина, Н.К.Нуриев // Вестник Чувашского университета. - 2006. - № 5. - С.262 - 265.

3. Старыгина С.Д. Ключевые способности поддержки деятельности и формализованные условия потенциальной компетентности специалиста / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Вестник Казанского технологического университета. - № 5. - Казань, 2007. - С. 199-205.

4. Старыгина, С.Д. Двухуровневая образовательная система: благо или вред? / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Высшее образование в России. - 2008. - № 2. - С. 83 - 91.

Учебные пособия

5. Старыгина, С.Д. Диагностика конкурентоспособности специалиста / Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина // Мониторинг качества воспитания и творческого развития конкурентоспособности личности - Казань, 2005. - С. 265 - 271.

6. Старыгина, С.Д. Мониторинг качества подготовки будущего инженера (бакалавра, магистра в компетентностном формате): учебное пособие / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина. - Казань, 2007. - 80 с.

7. Старыгина, С.Д. Подготовка инженеров в компетентностном формате (бакалавров, магистров в компетенции «информационные технологии»): учебное пособие / Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина, В.К.Сафина. - Казань, 2007. - 290 с.

8. Старыгина, С.Д. Системный анализ деятельности инженера / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина. - Казань, 2008. - 88 с.

Статьи в журналах и сборниках материалов научных конференций

9. Старыгина, С.Д. Подготовка конкурентоспособных специалистов в области программной инженерии в системе «Школа-вуз» / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Информационные технологии в многоуровневой системе образования. - Казань, 2005. - С. 130 - 134.

10. Старыгина, С.Д. Алгоритм расчета циклов переподготовки специалистов с целью обеспечения их устойчивой компетентности / С.Д.Старыгина // Актуальные проблемы развития дополнительного образования в условиях реформирования образовательной отрасли. - Казань, 2006. - С. 252 - 254.

11. Старыгина, С.Д. Проектирование учебно-методического автоматизированного комплекса / Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина // Математические методы в технике и технологиях. - Ярославль, 2007. - С. 153-156.

12. Старыгина, С.Д. Web-лаборатория диагностики состояния социально-психологической и информационно-интеллектуальной конкурентоспособности специалиста / Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина // Инфокоммуникационные технологии глобального информационного общества. - Казань, 2007. - С. 207-210.

13. Старыгина, С.Д. Проектирование измерительной системы оценки конкурентоспособности специалиста в области программной инженерии / Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». № 1 (8). - Казань, 2007. - С. 309-313.

14. Старыгина, С.Д. Эффективность деятельности и метрики компетентности инженера / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Проблемы разработки учебно-методического обеспечения перехода на двухуровневую систему в инженерном образовании. - М., 2007. - С. 150-159.

15. Старыгина, С.Д. Виртуальный кабинет как инструментальное средство педагогической технологии преподавателя нового типа / С.Д.Старыгина //

16. Старыгина, С.Д. Алгоритм подготовки инженеров в проблемно-деятельностном пространстве в метрическом компетентностном формате / Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина // Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе: на пути к новому качеству образования. – Пенза, 2008. – Ч.3. – С. 80-86.

17. Старыгина, С.Д. Проектирование интеллектуальной образовательной среды в виртуальном пространстве / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2007. - № 1 (38). – С. 55 – 63.

18. Старыгина, С.Д. Формирование и развитие компетенции инженера в рамках учебной дисциплины в метрическом компетентностном формате / С.Д.Старыгина, Н.К.Нуриев // Educational Technology & Society – 2008 (<http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>) - V.11. - N 1. - 10 с. – ISSN 1436-4522.

19. Старыгина, С.Д. Учет трудоемкости обучения при проектировании технологии подготовки инженера в метрическом компетентностном формате / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Инноватика – 2008. – Ульяновск, 2008. – С. 476-477.

20. Старыгина, С.Д. Системный анализ деятельности инженера и диагностика состояния развития его информационно-интеллектуальных ресурсов / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Математические методы в технике и технологиях. – Саратов, 2008. – С. 139-142.

21. Старыгина, С.Д. Подготовка инженера в рамках дисциплины из профессионально-ориентированного класса в метрическом компетентностном формате / Н.К.Нуриев, Л.Н.Журбенко, С.Д.Старыгина // Математика и образование. – Чебоксары, 2008. – С.131 –144.

22. Старыгина, С.Д. Виртуальный кабинет как инструментальное средство преподавателя нового типа / С.Д.Старыгина, Н.К.Нуриев // Образовательная среда сегодня и завтра. – М., 2008. – С. 413 – 416.

Соискатель



С.Д.Старыгина

Заказ 336

Тираж 80 экз.

Офсетная лаборатория Казанского государственного
технологического университета

420015, Казань, К.Маркса, 68